PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number:

11-205689

(43) Date of publication of application: 30.07.1999

(51)Int.Cl.

HO4N 5/335 HO1L 27/146

(21)Application number: 10-007599

(71)Applicant: NIKON CORP

(22)Date of filing:

19.01.1998

(72)Inventor: YONEYAMA JUICHI

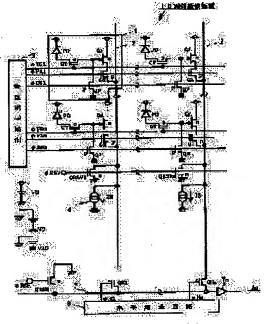
NOMURA HITOSHI

(54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solid-state image pickup device with which storage time can be set longer than the cycle of read-out scanning while executing cyclic red-out scanning.

SOLUTION: A solid-state image pickup device 10 is provided with plural photodetecting parts PD for generating pixel outputs corresponding to the amount of photodetection, a pixel output holding part QA for holding the pixel output of each photodetecting part and outputting the held pixel output without destroying it, pixel output transfer parts QT and QP for transferring the pixel output from the photoedtecting part to the pixel output holding part and updating the pixel output held in the pixel output holding part, and image scanning circuits 2, 3, 7 and 8, QX and QH for scanning the pixel output from the pixel output holding part and generating a frame unit, field unit or image signal composed of one part of that unit. The above pixel output transfer part transfers the pixel output from the photodetecting part to the pixel output holding part once per plural times of scanning by the image scanning circuit.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(a) 公開特許公報(A)

(11)特許出顧公開番号

တ 特開平11-20568

(43)公開日 平成11年(1999)7月30日

裁別記号	[51] Int. Cl. 6 (成別配号 H 0 4 N 5/335 H 0 1 L 27/146

	布查請水 未	长龍山	番査請求 未請求 請求項の数7	10	(全13月)	
(21) 出頭衛中	特顯平10-7599	7599		(71) 出願人 000004112	000004112	
					株式会社ニコン	
(22) 出版日	平成10年(1998)1月19日	1998) 1,	B 161 B		東京都千代田区丸の内3丁目2番3号	
				(72)発明者	一年 二米	
					東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 4	茶
					会社ニコン内	
				(72) 発明者	即 在	
					東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 4	英
					会社ニコンで	
				(74)代理人 弁理士	弁理士 古谷 史旺 (外1名)	
			•			

(54) 【発明の名称】固体微像装置

【映題】 本発明は、固体機像装置に関し、周期的な説 み出し走査を実行しつつ、その試み出し走査の周期より も蓄積時間を長く設定できる固体撮像装置を撥供するこ とを目的とする。 **受光量に応じた画案出力を生成する複数** の受光的(PD)と、受光部ごとに画界出力を保持し、 保持した画楽出力を非破壊で出力する画楽出力保持部 [解決年段]

採出力転送部(QT,QP)と、画漿出力保持部からの (QA)と、受光部から画菜出力保持部へ画菜出力を転 送し、画菜出力保持部が保持する画菜出力を更新する画 画来出力を走査し、フレーム単位もしくはフィールド単 位もしくはその一部からなる画像信号を生成する画像走 査回路 (2, 3, 7, 8, QX, QH) とを備え、上記 の画菜出力転送部は、画像走査回路による複数回の走査 に1回の割合で受光部から画紫出力保持部へ画黎出力を 気活することを非数とする。

第1の対象が第(四本項1、2、8、7に対応)における 数字を表演10の回答を表を示す数

[特許請次の範囲]

|請求項1] マトリクス状に配列され、受光量に応じ た画葉出力を生成する複数の受光部と、 哲院受光部にとに設けられて、画繋出力を保持し、やり 保持した国衆出力を非破壊で出力する国衆出力保持部

前記受光部から前記画素出力保持部へ画素出力を転送

し、前配画衆出力保持部が保持する画衆出力を更新する 画業出力転送部と、

た、 レフーム単位もしへはフィールド単位もしへはその 析配画築出力保持部から出力される画葉出力を走査し 一部の画像信号を生成する画像走査回路とを備え、

回ずつ、前配受光部から前配画秦出力保持部へ画秦出力 析配画像走査回路による複数回の航み出し走査ごとに1 |静水項2] | 請水項1に記載の固体機像装置におい を転送することを特徴とする固体撮像装置。 的配画兼出力低迷曲件、

析記受光部の垂直列ごとに設けられた垂直部み出し線 竹配画像走査回路は、

前配画泰出力保持部の画衆出力を、水平ライン単位に順 **衣選択して前配垂直筋み出し様に接続する垂直走査部**

ン単位の画寮出力を水平走査する水平走査部とを備えて 前配垂直館み出し袋の群から順次に出力される水平ライ なることを特徴とする固体損像装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の固体機 彼狭御においた、

1年記画報圧力配が出た、

|照明光の明波周期| との公倍数に相当する周期で、前 紀受光部から前配画楽出力保持部へ画衆出力を転送する 前配画像走査回路における銃み出し走査の周期」と

ことを特徴とする固体損傷装置。

「請求項4】 請求項1または請求項2に記載の固体撮

竹配画菜出力転送的が受光部から画素出力を転送する時 点に対し、「照明光の明域周期」の倍数期間だけ先行し て、数受光部の回禁出力を初期化する電子シャッタ回路 彼装置において、

[請求項5] 請求項1ないし請求項4のいずれか1項 を備えたことを特徴とする固体撮像装置。 に配載の固体操像装置において、

れらの相前後する画楽出力に対して、予め定められた時 竹配信号処理回路による処理結果を走査出力する処理結 前配画衆出力転送部による画衆出力の転送時点に相前後 して、歓画衆出力保持部からの画衆出力を取り込み、こ 間軸方向の信号処理を施す信号処理回路と、

果走査回路とを備えたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項6】 請求項5に記載の固体損像装置におい

3

特別 平11-205689

首配信号处理回路计

前配画業出力転送部による画業出力の転送時点に相前後 れらの相前後する画梨出力を比較して画像の動体信号を して、蛟画寮出力保持部からの画寮出力を取り込み、 生成することを特徴とする固体機像装置

【請求項7】 請求項1ないし請求項6のいずれか1項 に記載の固体撮像装置において、 前記画来出力保持部は、

持した画衆出力をソースホロワ出力として非破壊で出力 する電界効果トランジスタ回路から構成されることを特 画業出力をゲート容量に保持し、かつ数ゲート容量に保 散とする固体撥像装置。 2

[発明の詳細な説明]

[0000]

[発明の属する技術分野] 本発明は、固体操像装置に関 し、 粋に、 国期的な額み出し走査を実行しらり、 旣み出 し走査の周期よりも長い審積時間を確成する固体撮像装 置に関する。

的に読み出す固体撮像装置が知られている。この種の固 体機像装置では、1回の競み出し走査ごとに受光部の画 **東出力がリセットされる。そのため、受光部が信号電荷** を警攬する時間 (以下「審積時間」という) は、競み出 [従状の技術] 従来、マトリクス状に配置された受光部 を垂直方向および水平方向に走査して、画像信号を周期 し走査の周期以下に制限される。 [0002] ន

[0003] 例えば、飛び越し老蚕によりNTSC方式 の画像信号を生成する場合、受光部の警復時間は、フレ 一ム画像の走査周期 (1/30秒)以下に制限される。

また、2線配合走査によりNTSC方式の画像信号を生 査周期 (1/60秒) 以下に制限される, 図8は、上述 したような固体機像装置を使用した、勧き検出用画像処 成する場合、受光部の蓄積時間は、フィールド画像の走 33

00は、固体損像装置101と、固体損像装置101か らの画像信号(アナログ信号)をディジタル信号に変換 するAD変換回路102と、AD変換回路102からの 【0004】図8において、動き検出用画像処理装置1 ディジタル信号を保存する画像メモリ103,104 粗装置100を示す図である。

ジタルの画像信号を互いに比較して勧きを検出する画像 と、鮫画像メモリ103,104に保存されているディ 処単回路105とで権威されている。 **\$**

[0005] このような構成の動き後出用画像処理装置 100では、まず、固体機像装置101から競み出され た画像信号が、AD変換回路102を介して画像メモリ 103に保存される。次に、この画像信号に後続して時 4出された画像信号が、AD変換回路102を介して画 カメモリ104に保存される。 [0006] 画像処理回路105は、これらの画像メモ リ103, 104に保存された画像信号を画業単位に読

20

€

E

み出し、互いに比較する。このとき、所定の図個以上與なる國業を検出して、包存の後出を示す信号(以下「勧存の後出を示す信号(以下「勧存信号」という)を生成する。

【0007】このような、画像信号の時間粒方向の比較 心理により、被写体の動き検出を行うことが可能とな

00081

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したように、従来の固体機像装置では、受光館の蓄積時間を聞み出しきをの固期よりも長く設定することができなっ

2

[0009]そのため、低輝度の被写体を撮影する際に、受光館の書館時間を読み出し走査の周期よりも長く設定するなどの撮影手法(一種の増感撮影)を実施できないという問題点があった。ところで従来から、蛍光灯などのように明臓する照明光のもとで、固体撮像装置の画像信号に周期変動を生じることが、知られている(以下、このような現象を「フリッカ現象」という)。

【0010】図9は、この確のフリッカ現象の一例を説明する図である。日本の題文地方では、商用電線の周波数は50H2である。この商用電源により直に点灯される蛍光灯は、通過する電流量が1秒当たり100回の割合で始減する。そのため、1/100秒の周期で照明光が明確する。区9では、このような照明環境のもとで、国体規係装置が1/30秒おきに辞み出し走査を実行する場合について図かしている。

【0011】このような条件では、「原明光の明減函数」と「整確時間」との位相関係が、両面類の最小公倍数に指当する1/10秒回期で変動する。そのため、智報時間当たりの受光量は1/10秒回期で変動し、画像信事に輝度レベル変動を生じる。なお、ここでの輝度レベル変動の周期は、1/10秒程度となるため、画像表示などの用途においては、目の残像作用が強き、さほどフリッカ現象は目立たない。

[0012] しかしながら、指来の動き検出用画像処理 装置100(図8)のように動体検出を行う用途においては、上沿したフリック現像による輝成レベル保御を、 管体と環検出してしまうという問題点が単じていた。また、流来の動き検出用画像処理装置100(図8)では、ファーム間もしくはフィーケド間の画像校伝に拠らいて、留体検出を行っている。そのため、毎選に軽く被与が移によって生じる推状微熱)が夢少となり、特体検出が困難になるという問題点があった。

[0013]そこで、請求項」。2に配載の発明では、 上述した問題点を解決するために、周却的な能み出し地 強を実行しつら、その観み出し走査の周期よりも審徴時 間を兵く設定する固体機線調査を設供することを目的と する。請求項3、4に配載の発明は、照明光の思談によ カフリッカ現象を一段と改善することができる固体機像

装置を提供することを目的とする。 [0014] 請求項5に配載の発明は、賦み出し走道の 周期よりも審徴時間を長く散定して得た画像信号につい て、時間魅力向の信号処理を的確に実行する個体機像装 置を提供することを目的とする。請求項6に配載の発明 は、低速の被写体についても確実に動体検出を行うこと ができる固体遺像装置を提供することを目的とする。

[0015] 耐水瓜 7に配載の発明は、回撃出力保持部 (後述) を単純な体成で実現した固体機像装置を提供することを目的とする。 [課題を解決するための手段] (請求項1) 請求項1に 配載の発明は、マトリクス状に配列され、受光量に応じ た国探出力を生成する複数の受光部と、受光部にとに設 けられて、国衆出力を保持し、かつ保持した面繰出力を 非破壊で出力する国衆出力保持部と、受光部から国療出 力保持部へ国衆出力を保持し、國際出力保持部が保持す る国衆出力を更新する国衆出力标送的と、國際出力保持 部から出力される国際出力を在送し、「國際出力保持 部から出力される国際出力を全重して、フレーム単位も にフィールド単位もしくはその一部の画像信号を生 成する画像を重回路とを輸入、国際出力保持部は、国像 走査回路による複数回の走査だとに1回ずつ、受光部か ら国衆出力保持的へ画級出力を転送することを特徴とす [0017]にのような構成の固体機様装備では、複数回の額み出した地にから数固中、安光部から回線出力を額み出さない。そのため、安光部は、複数回の部み出した地にから数周中、光電変数を程統して実行する。その結果、安光部の強強時間は、額み出した他の題以よりも長く設定される。一方、回珠出力保持的は、複数回の部み出した全にがから数配中、回球出力保持的は、複数回の時、前回保持した回薬出力を保持した。この数固中、回線地面の路が、回球出力保持的な同時出力を周辺的に誘み出す。その結果、固体超線装置からほ、同一の回線店中が複数回ずつ額み出される。

【のの18】このような動作により、請求項1に記載の発明では、固瀬的な誤み出し走査を強切れることなく実行する一方で、審積時間を競み出し走査の周期よりも表代記されるよいが可能となる。

40 (請求項2) 請求項2に配載の発明は、請求項1に記載の固体機像装置において、固像走査回路は、受光部の筆面列2とに殴けられた細直跳み出し線と、回票出力保持部の画架出力を、水平ライン単位に個次場段して垂直部み出し線に接に接続する無直走着部と、垂直部み出し線の群から風次に出力される水平ライン単位の回察出力を水平走査する水平を備えてなることを特徴とする。[0019](請求項2)請求項3に配載の選明は、請求項1または請求項2に記載の固体機能差型において、回採出方配送時は、「面像生益回路における競斗と「無明光の既議局場」と「無明光の既議局場」との公告数に結当す。

る周期で、受光部から画楽出力保持部へ画楽出力を転送 することを特徴とする。 [0020]にのような構成の固体操像装置では、受光館の警復時間が、「照明光の明練周期」の倍数に設定される。そのため、受光館における審徴時間当たりの受光量は、蓄積時間と明練周期との位相関係によらず、ほぼ一定値(明練周期1回の受光量の倍数)となる。したがって、明疎する照明光の環境下にあっても、画像信号のることが可能となる。

[0021] (請求項4)請求項4に配載の発明は、請求項1または請求項2に配載の固体強保設団において、の課出力を指送的が受光的から回業出力を指述する時点に対し、「照明光の明減周期」の倍数期間だけ先行するケイミングで、核受光部の回謀出力をが減化する電子シャック回路を鑑えたことを特徴とする。

[0022] このような構成の固体複像装置においても、受光部の蓄積時間が、「照明光の明視国期」の倍数に設定される。そのため、受光部における蓄積時間当たりの受光量は、審積時間と明減国期との位相関係によらず、ほぼ一定値(明減周期1回の受光量の倍数)となる。したがって、明線する照明光の環境下にあっても、面線信号の輝度レベルはほぼーだし、フリッが現象を確実に移送することが可能となる。

【の023】(請求項5)請求項5に記載の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれか1項に配載の函体撥像装置において、回報出力応送部による画案出力の応送時点に相前後して、駁回報出力保持部からの画報出力を取り込み、これらの相前後する画課出力に対して、予め定められた時間結方向の信号処理を結ず信号処理回路と、信令処理回路による処理結果を走達出力する処理結果走声回路とと編えたことを特徴とする。

ខ្ល

[0024] 本発明では、複数回の部み出し走査にわたって、同一の画像信号が繰り返し部み出される。この場合、これら同一の画像信号間には、時間軸方向に関する有効な情報は含まれない。したがって、(時間軸方向の独分処理などのノイズ成分にかかわる処理を除いては、)時間軸方向の信号処理において期待する結果は得は、)時間軸方向の信号処理において期待する結果は得

[0025]例えば、時間執方向の微分心理の格果には、面像信号本朱の変化分は含まれず、ノイズ成分のみが含まれる。そのため、同一の国像信号を複数回にわたって出力する固体環像装置において、時間執方向の信号処理を従来通り実施すると、ノイズ成分による闘判断や闘動作などの弊母が頻繁に生じてしまう。

[0026]しかしながら、酵水質らに配線の固体環境 装置では、上述の信号処理回路が、回乗出力転送部による国業出力の転送時点に右前後する國業出力を指技し、この選抜された回業出力に対し時間輪方向の信号処理を この選抜された回業出力に対し時間輪方向の信号処理を 結ず、このような転送時点に右前後する國業出力には、

時間軸方向に関する有効な情報が含まれる。したがって、請求項5に記載の固体機像装置においては、有効な処理解果と生成することが可能となる。

[0027] (請求項6)請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の国体投像装置において、信号処理回路は、回来出力應送部による國操出力の転送時点に相前後して、該回乗出力保持部からの回避出力を取り込み、これらの相前後する国無出力を比較して回線の動体信号を生成することを特徴とする。

10 [0028] このような構成の固体操復装置では、上述 の信号が理回路が、回業出力転送的による回棄出力の転 送時点に相前後する回署出力を比較して、動体信号を生 成する。このような転送時点に相前後する回棄出力に は、被写体の動きに関する有効な情報が含まれる。した がって、信号処理回路は、有効な節体信号を効率的に生 成することが可能となる。 (0029) (請求項1) 請求項1に配載の発明は、請求項1に配載の発明は、請求項1ないし請求項6のいずれか1項に配載因为後分から20 量に保持し、かつ数ガート容量に保持した回票出力をソースホロワ出力として実務銀で出力する電評効果トランジスタ回路から権成されることを特徴とする。

[0030]このような構成の固体機構装置では、電界効果トランジスクのゲート容量に画盤出力を保持する。そのため、画葉出力を保持するための容量分を別途設ける必要がない。また、回業出力をプレスホロワ出力として出力するため、ゲート回の入力インピーダンスが非常に高い。そのため、複製回の部み出し走査に際しても、ゲート容量に審強された画菜出力を非磁機で保持することが可能となる。

[0031]このように、回禁出力保持部に必要とされる十分な機能を、電界効果トランジスタからなるソースホロワ回路や単純に発現することが可能となる。

[0032] 【発明の実施の形態】以下、図面に基ムされ本発明にお

こ。 「034]また、固体複像装置10には、最適転送の タイミングを決定するための態度走産回路3が配置され る。この態度生産回路3からは、1行目の単位画界1に 対し3種類の制御パルスやTG1, ゆPX1, eRG1 がそれぞれ供給される。回様にして、繋りの2~n行目 60 の単位画業1に対しても、発見在達回路3から出力され ê

発闘平11-205689

る3種類の制御パルスφTG2~n,φPX2~n,φ RG2~nがそれぞれ供給される。

mと、水平走査用のMOSスイッチQH1~mとがそれ 袋2をリセットするためのMOSスイッチQRSV1~ ぞれ接続される。このMOSスイッチQRSV1~QR SVnのゲートには、リセットタイミングを制御する魁 街パルスøRSVが共通に与えられる。このような制御 パルスøRSVは、例えば垂直走査回路3から出力され イアス電流を供給するための電流原4と、垂直競み出し [0035] 上記のm本分の垂直節み出し換2には、

一トには、水甲池茶回路8から慙御パルスもH1~4H mがそれぞれ与えられる。このMOSスイッチQH1~ nの怕端倒は、共通に接続されて水平航み出し繰りを形 成する。この水平筋み出し級7上に出力される画像信号 は、ビデオアンプ回路78などを介して、固体撮像装置 [0036] また、MOSスイッチQH1~QHmのゲ 100分部へ出力される。

し繰1をリセットするためのMOSスイッチQRSHが [0037]また、水平銃み出し続りには、水平銃み出 彼徳される。これらのMOSスイッチQRSHのゲート このような制御パルスもRSHは、例えば水平走査回路 には、リセット用の制御パルスφRSHが供給される。 8 などから出力される。

(単位画報1の回路構成) 次に、図1に基づいて、1行 成、並びに接続関係を説明する。なお、その他の単位画 【0038】まず、この単位画業1には、ホトダイオー 1 列目に位置する単位画索1 について、具体的な回路構 累1についても、制御パルスの添え字が異なるだけで、 1 行 1 列目の単位画乗 1 と回路構成は同様である。

に接続される。この電荷転送用のMOSスイッチQTの ドPDが配置される。このホトダイオードPDのアノー ドは、電荷転送用のMOSスイッチQTを介して、接合 型電界効果トランジスタからなる増幅数子GAのゲート ゲートには、垂直走査回路3から出力される制御パルス øTG1が供給される。

して、一定のリセット電位VRDに保たれた配装層に接 される。このMOSスイッチQXのゲートには、垂直走 【0039】また、増幅繋子QAのゲートは、保持中の 飛される。このMOSスイッチQPのゲートには、垂直 れる。一方、この増幅架子QAのソースは、垂直転送用 のMOSスイッチQXを介して垂直前み出し線2に接続 **査回路3から出力される慰御パルスゥPX1が供給され** 指号電荷をリセットするためのMOSスイッチGPを介 走査回路 3 から出力される制御パルス ¢ R G 1 が供給さ

の映物形態との対応関係にしてたは、欧光郎なポトダイ ここで、本発明と第1の実施形態との対応関係について 説明する。まず、請求項1,3,7に配載の発明と第1 【0040】 (本発明と称1の缺権形骸との対応関係)

用のMOSスイッチのX,制度部み出し様2,水平転送 用のMOSスインチQH,水中甑み出し繰りおよび水中 オードPDに対応し、画業出力保持的は始幅業子QAに **対応し、画雑出力転送部は電荷転送用のMOSスイッチ** QTおよび信号電荷リセット用のMOSスイッチQPに 対応し、画像走査回路は、(垂直走査回路3,垂直転送 走査回路8)に対応する。

配送用のMOSスイッチQXに対応し、水中危査部は水 [0041] 請求項2に記載の発明と第1の実施形態と の対応関係については、垂直銃み出し様は垂直銃み出し 綠2に対応し、垂直走査部は垂直走査回路3ねよび垂直 平走査回路8,水平転送用のMOSスイッチQHおよび 大中親な出り様々に対称する。 (第1の実施形態の動作) 図2は、固体撮像装置10の 抜き出して図示する。なお、この第4垂直期間から以降 するために、4垂直期間分の筋み出し走査について、水 駆動タイミングを示す図である。ここでは説明を簡単に 平1ライン目 (図2中に示す1H) の駆動タイミングを は、第1~3垂直期間と同様の甑み出し走査が繰り返し

【0042】以下、図2に沿って、各垂直期間における 走垄勒作を説明する。 **東行される。**

(8) 第1垂直期間の走査動作

◆PX1の立ち下げにより、1行目のMOSスイッチQ まず、図2に示す期間t10のタイミングにおいて、制 御パルスゥP X 1 をローアペケに保存し、かつ艶御パケ スゥRG1をローレベルに立ち下げる。 この転卸パルス Xが導通し、増幅寮子QAのソースが垂直競み出し線2

信号電荷が排出される。この制御パルスもRG1は、期 通し、増幅寮子QAのゲート領域に残留していた前回の り、1行目の単位画楽1では、MOSスイッチQPが導 る。その結果、増幅繋子QAのゲート領域は、フローデ 間 t 10の株了間際、再びハイレベルに立ち上げられ イング状態になり、リセットされた状態を維持する。

【0043】 一方、制御パルスもRG1の立ち下げによ

スイッチQTが導通し、1行目のホトダイオードPDに 蓄積された信号電荷が、増幅素子QAのゲート領域に転 G1は、再びハイレベルに設定される。その結果、MO られる。すると、1行目の単位画案1において、MOS 送される。この期間も11の終了間骸、制御パルスもT **において、也御パケスφTG1がローアペクに立ち下げ** SスイッチQTは非導通状態となり、増幅兼子QAのゲ **一ト領域は、信号館荷に応じて館位が上昇した状態を維** [0044] 次に、図2に示す期間t11のタイミング

[0045] この状態において、艶智パルスφPX1は スホロワ回路を介して、1行目に並ぶ単位画業1の画業 出力は、垂直筋み出し繰2に出力される。続いて、図2 **校然ローフスクかももため、祖儒祭十GAからなるソー**

8

こ示す期間 t 12のタイミングにおいて、水平岩査回路 8 は、制御パルスもH1~4Hmを立ち代わりハイレベ

台間に、 o R S Hがハイレベルに一時数定される。この MOSスイッチQRSHを介して毎回排出される。その がない。なお、このようなリセット動作により、画像信 **与は間欠的な信号となる。そのため、ビデオアンプ回路** 【0046】そのため、巾列からなる報直館み出し線2 は、1~m列の順番で水平航み出し線1に順次接続され る。その結果、水平航み出し線7上には、1行目の画葉 お、動御パルスøH1~øHnをハイアペルに設定する ため、木平転送される画像信号に残留電荷が混じること 7 a などにおいて、撃衣ホールド動作などを行ってもよ 出力が水平方向に順次出力され、画像信号となる。な ような動作により、水平甑み出し袋1上の残留電荷が、

増福寮子QAが垂直銃み出し線2から切り離される。以 並ぶMOSスイッチQXは非導通状態となり、1行目の 上説明したような1行目に対する一連の走査動作を、そ PX1が、ハイレベルに戻される。その結果、1行目に [0047] この期間 t 12の終了間際、慰詢パルスも の他の2~n行についても同様に使り返すことにより、

【0048】(b)第2無直期間の走査動作 第1種直期間の前み出し走査が完了する。

この第2垂直期間中、制御パルスφRG1~nおよびφ め、全ての増幅票子QAのゲート倒板は、フローティン **が状菌を継続し、第1垂直期間において散定された電位** LG1~nt、く人フヘクパ粧帯製品される。 小のれ をそのまま保持する。

果、1行目に並ぶMOSスイッチQXは導通し、1行目 れる。このとき、増幅繋子OAのゲート倒抜は、第1番 [0049] 一方、全てのホトダイオードPDのアノー ド倒核も、フローティング状態を継続し、第1 無直期間 パルスøPX1がローレベルに立ち下げられる。その結 直期間と同一電位に維持される。したがって、増幅業子 から続けて信号電荷を書積する。このような状態におい t、図2に示す越間 t 20のタイミングにおいて、慙御 の増幅寮子GAのソースが、無直航み出し線2に接続さ QAのソースホロワ回路を介して、第1 細菌期間と同一 の画素出力が垂直銃み出し線2に再び出力される。

袋1~順次出力される。この期間 t 2 1の終了関際、制 果、1行目に並ぶMOSスイッチQXは非導通状態とな において、画業出力の水平転送動作が実行されることに より、垂直銃み出し練2上の画架出力が、水平銃み出し り、1行目の増編繁子のAが垂直航み出し線2から切り 【0050】女に、図2に示す期間t21のタイミング 御パルスゥPX1が、ハイレベルに戻される。その括

走査動作を、その他の2~n行についても同様に繰り返 [0051] 以上説明したような1行目に対する一適の

ය

すことにより、第2垂直期間の競み出し走査が完了す

(c) 第3 垂直期間の走査動作

(d) 第4 垂直期間の走査動作

第2垂直期間と同一の走査動作を実行する。

[0052] (第1の実施形態の効果など)以上説明し び第3垂直期間において、ホトダイオードPDから信号 た動作により、第1の実施形態では、第2垂直期間およ 光電変換を継続して実行する。その結果、ホトダイオー は、第1無直期間から第4無直期間に至るまでの期間、 電荷を読み出さない。そのため、ホトダイオードPD 第1 垂直期間と同一の走査動作を実行する。 2

ドPDにおける信号電荷の警徴時間は、睨み出し走査の

周期の3倍に設定される。

となく実行することができる。このようにして、第1の 力を出力する。したがって、第2垂直朔閏および第3垂 実施形態では、睨み出し走査を途切れることなく実行し 5.第3無直規間において、第1無直期間と同一の画寮出 **しつ、信号電荷の蓄積時間を銃み出し走査の周期よりも** [0053] 一方、増幅架子QAは、第2垂直期間およ 直期間においても、周期的な節み出し走査を途切れる 長く設定することが可能となる。 8

時間は、1/10秒となる。この蓄積時間は、上述した 【0054】また例えば、節み出し走査の周期を1/3 0秒とすると、第1の実施形態における信号電荷の蓄積 照明光の明波周期1/100秒の10倍に相当する。し たがって、図3 (a), (b) に示すように、習復時間 明陵周期 10回分の受光量に一定する。その結果、明陵 する照明光の環境下にあっても、固体撮像装置10かち 出力される画像信号の輝度レベルはほぼ一定し、フリッ 当たりの受光量は、明咸周期との位相関係に依存せず カ現象を確実に解消することが可能となる。

ಜ

出す場合について説明したが、これに限定されるもので **走査を行うことにより、フィールド単位の画像信号を読** ホトダイオードPDから増幅禁子GAへ信号電荷を転送 [0055] なお、上述した第1の実施形態では、プロ グレッシブ走査により、フレーム単位の画像信号を読み はない。例えば、飛び嬉し走査その他のインターレース み出してもよい。また、上述した第1の実施形態では、

する動作を行単位に行っているが、これに限定されるも のではない。例えば、複数回の既み出し走強にとに一回 -斉にローレベルに立ち下げてもよい。このような動作 の割合で、垂直帰線期間中に制御パルスもTG1~nを では、全てのホトダイオードPDから全ての増幅業子Q A~信号電荷を一括転送するので、各行ごとの蓄徴時間 のタイミングを一様に描えることが可能となる。 \$

[0056] さらに、上述した第1の実施形態では、配 に、個々のホトダイオードPDのアノードを、信号職権 れに限定されるものではない。例えば、図1に示すよう **アシャック動作を行わない構成について説明したが、こ**

8

[0057]また、図7に示す固体複像装置30では、電子ンキック機能を利用して、請求項4に配金の発明のように、信号電荷の審視時間と、開発光の明凝固點」の密数型間に設定してもよい。このような動作によっても、照明光の明凝に解消することが可能となる。なお、上述した第1の実施形態では、各単位回線に配置する協協業子に接合型電界が影下、ランジスタを使用したが、これに原定されるものではない。例えば、増価者子として、静電核等トランジスタ、ペイボーフトランジスタ、MOSトランジスタ、CMDを使用してもよい。

[0058]さらに、上述した第1の実施形態では、X Yアドレス方式の回路構成について説明したが、これに 程定されるものではない。例えば、題直餅み出し繰2ま たは水平餅み出し繰7またはその両方をCCD転送ライ ンなどに置き換えてもよい。次に、別の実施形態につい す物のせえ

〈第20実施形態〉第2の実施形態は、請求項1~3,5~1に配錠の発明に対応する実施形態である。

[0059] 図4は、第2の実施形態における固体機像装置20の回路構成を示す図である。この固体機像装置20は、図1に示した固体機像装置10に下記の構成を行加したものである。まず、加本分の組度的み出し終2に対して、加固の異値検出回路6がそれぞれ接換される。これもの異値検出回路6がは、前期/ルス々5A、45Bは、例えば、建直差回路3で生成される。は、シフトレジスタ9には、パラレル入力の取り込みタイミングを決定するための制御パルス々1Dと、ソリアル構送の配送グロックやCKとが与えられる。なお、これものパルンクを決定するための制御パルスを1Dと、ソリアル報送の配送グロックをCKとが与えたれる。なお、これものパルス々1D、のCKは、例えば、垂直活達回路3や水平走査回路8などで生成される。な

40061) このシフトレジスタ9のシリアル出力は、 動体信号として分部と出力される。図5は、上述した與 値検出回路6の回路例を示す図である。以下、図5に計 るいて、強度的み出し繰2の1列目に設けられた興産校 出回路6について、具体的な回路構成を説明する。な 対、2列目以降の異値検出回路6についても、出力信号 の形え字が現在かだけで、1列目の異値検出回路6と回 【0062】まず、毎直飲み出し袋2に対し、2つのコ

20

ンデンサCCA, CCBの一緒国がそれぞれ様能される。このコンデンサCCAの結婚国は、第1のインペータ INV1の入力雑子に様能され、入力成分の政化分のみが街離される。さらに、第1のインペータ INV1の入力44年には、MOSスイッチQB1を介して、服両を次応するための種圧VR1(=VT-Vth)が収益される。このMOSスイッチQB1のゲートには、態部パルスをSAが投稿される。

[0063]にのよう存録1のインパータ1NV1の出力基中に振続される。この親3のインパータ1NV3の入力超中に振続される。この親3のインパータ1NV3の出力結中と、第1のインパータ1NV1の入力超中との間には、圧革協パープを密続するMOSメイッチQB3のゲートには、態管パルスのSBが投稿される。

[0064] 一方、コンデンサCCBの色輪圏は、第2のインパータINV2の入力端子に接続され、入力成分の変化分のみが伝統される。さらに、第2のインパータINV2の入力端子には、MOSスイッチQB2を介して、閾値を決定するための縄圧VR2(=VT+Vt)が供給される。このMOSスイッチQB2のゲート)が供給される。このMOSスイッチQB2のゲート

には、態節ベルスもSAが供給される。 【0065】このような解2のインバータ INV 2の出力基子は第4のインバータ INV 4の大力様子に接続される。この解4のインバータ INV 4の出力差子と、绑2のインバータ INV 2の大力様子との間には、圧撃強ループを断続するMOSスイッチQB4のゲートには、態飽パルスするBが供給される。

[0066] このように接続された第4のインパータ1 NV4の出力は、NAND回路NAの一方の入力結子に 入力される。また、第3のインパータ1NV3の出力 は、第5のインパータ1NV5を介して反称された後、 NAND回路NAの他方の入力縄子に入力される。この NAND回路NAの出力は、シフトレジスタ9のパラン ル入力端子Q1に供給される。

(0067) なお、上記した塩圧VTは、インパータ1NV1, 1NV2の函価電圧に相当する電圧である。また、電圧Vthは、回線信号間の差異が有意なものか否かを決定する際の関値に相当する電圧である。

(本発明と第2の実施形態との対応関係) ここで、本路明と第2の実施形態との対応関係について説明する。 [0068] まず、韻水道1、3、7に配転の短明と第2の実施形態との対応関係については、安光部はホトダイメードPDに対応し、回集出力保持部は海衛港用のMOSメイッチQTおよび信号電池リセット用のMOSメイッチQPに対応し、回復社査回路は、(垂直走接回路3、超直極過mのNOSメイッチQPに対応し、回復社養回路は、(垂直走接回路3、超直極過mのNOSメイッチQPに対応し、回復社養回路は、(垂直走接回路3、超直極過mのNOSメイッチQPに対応し、画像社養回路は、(垂直走接回路3、超直極過mのNOSメイッチQR、指面部接回路3、超直極過mのNOSメイッチQR、指面が発出し様2、将下槽過mのNOSメイッチQR、大平野公出し様2、4下階

平走査回路8)に対応する。

 [0070] 静水填ち、らに記載の発明と第2の実施形態とかか応脳係については、信号処理回路は異値検出回路に対応し、処理結果走査回路はツフトレジスク9におかたす。

(第2の実績形態の動作) 図らは、固体機像装置20の 配動タイミングを示す図である。ここでは説明を簡単にするために、4種直域間分の能み出し走査について、水平1ライン目 (図6中に示す1H) の駆動タイミングを抜き出して図示する。なお、この第4種直域間から以降は、第1~3種直域間と同様の能み出し走査が繰り返し 実行される。 【0071】以下、図6に沿って、各垂直期間における 走査動作を説明する。

(a) 第1垂直期間の走査動作

まず、図6に示す類図も、10のタイミングにおいて、艶館パルスφSBをローアペルに立ち下げる。その結果、興値核出回路6圴のMOSスイッチQB3,QB4が踏形れ、コンデンサCCA,CCBの危趣図がフローディング栄働に設定される。

[0073] ー方、異値格出回路ら回では、領部パルス 6SAの立ち上げにより、MOSスイッチQB1, QB 2が導通する。その結果、コンデンサCCA, CCBを 通る充電経路が一等的に形成される。その結果、コンデ ンサCCAの面鑑には、(Vold-VT+Vth)の電 圧が充電される。

ことしんそか出力する。

【0074】一方、コンデンサCCBの両端には、(Vold-VI-Vth)の種圧が充電される。この期間は110券T関係に、制御パルスもSAが立ち下げられる。そのため、コンデンサCCA、CCBの他越回は再びフローティンが状態となる。その核果、上配の種圧は、コンデンサCCA、CCBの面強電圧として保持され、コンデンサCCA、CCBの回路電圧として保持さ

【0015】女に、図6に示す期間も12のタイミングにおいて、勉御パルスもRG1をローレベルに立ち下げ (

特朗平11-205689 14

14 る。すると、1行目の単位画察1では、MOSスイッチQPが導通し、増福業子QAのゲート関係に保持されていた前フレームの信号電荷が詳出される。その結果、ゲート領域は、配験層を介してリセット電圧VRDに初期 [0076]にの期間112の時間関、間部パルスのRG1がパイレベルに戻される。その結果、MOSスイッチQPが遺断され、地橋兼子QAのゲート倒装にフローティング状態のまま、リセット時の程圧を保持する。 びた、期間113のタイミングにおいて、観部パルスを11がローレベルに立ち下げられる。すると、1行目の単位画集1において、MOSスイッチQTが導通し、1行目のホトダイオードPDに審接された信号軌道が、路橋兼子QAのゲート優様に結ばされる。

[0077] この期間 13の終了間際、観御バルスも TG1がパイレベルに戻される。その結果、MOSスイ ッチQTが運動され、増幅架子QAのゲート倒続はフロ ーティング状態のまま、転送された信号電荷に応じて電 位が上昇した状態を保持する。このとき、制御バルス 9 20 PX1は依然ローレベルに維持されるため、垂直観み出 し様2からは、増幅架子QAのソースホロワ回路を介して、1行目の最新の国球出力Vnowが出力される。

[0078] この状態において、異値検出回路も限のコンデンサCCAの色磁倒には、(Vnow - Vold + VT-Vth) の電圧が現れる。また、コンデンサCCBの 告雑間には、(Vnow - Vold + VT+Vth) の電 田が斑れる。これらの亀圧は、インバータ I NV 1、I NV 2を介して、脳側電圧VTを扱に反略される。

[0079]以上のような程圧関係により、フレーム間30 の回業出力数(Vnow-Vold)がVthを上回ると、インバータINV1はローレベルを出力する。一方、フレーム間の回案出力数(Vnow-Vold)がVthを下回ると、インバータINV1はバイレベルを出力する。また、フレーム間の回案出力数(Vnow-Vold)が(-Vth)を上回ると、インバータINV2はローレベルを出力する。一方、フレーム間の回案出力数(Vnow-Vold)が(-Vth)を下回ると、インバータINV2はローレベルを出力する。一方、フレーム間の回案出力数(Vnow-Vold)が(-Vth)を下回ると、インバータINV2はローレベルを出力する。一方、フレーム間の回来出力数(Vnow-Vold)が(-Vth)を下回ると、インバータINV2は

[0080] これらの論理出力は、インパータ INV3 ~5を介した後、NAND回路NAにそれぞれ入力される。その結果、NAND回路NAからは、フレーム間の回案出力差 (Vnow-Vold)の値が (-Vth) ~Vthの呼称範囲内にある場合、ローレベルが出力される。また、フレーム間の回報出力差 (Vnow-Vold)の値が (-Vth) ~Vthの呼称範囲外にある場合、ハイレベルが出力される。このような配作により、NAND回路NAは、フレーム間の回線出力が群容範囲内で一致しているか否かを示す2値化倍与を出力する。

[0081] 続いて、図らに示す期間・14において、50 制御バルスタエロがハインベルに立ち上げられる。その

を介してコンデンサCCA, CCBが正帰還方向に再充 笹果、m個のNAND回路NAから出力される2値化信 早は、シフトレジスタ9のパラレル入力端子Q 1~Q m から一括して取り込まれ、シフトレジスタ9の内部値D 1~Dmとしてそれぞれ保存される。女に、図6に示す 期間t15のタイミングにおいて、制御パルスφSBを 立ち上げることにより、MOSスイッチQB3, QB4 が導通する。その結果、インパータINV3,INV4 電され、NAND回路NAの出力が安定化される。

[0082] この状態で、シフトレジスタ9には、転送 の立ち上がりに同期して、シフトレジスタ9のシリアル 出力からは、内的値D1~Dmが、動体値与として出力 平虧み出し繰りに順次接続される。その結果、水平甑み パルスもCKが順次与えられる。この転送パルスもCK される。一方、水平走査回路8は、制御パルスφH1~ b H田を立ち代むりハイレベルに顧吹設庇する。 そのた **め、n列分の垂直既み出し錄2は、1~n列の順番で水** 出し繰7上には、1行目の画像個号が頃次に出力され

[0083] なお、上述した1行目に対する一連の走査 り、水平配み出し袋~からは画像笛号が出力され、シフ 処理を、2~n行目についても順に繰り返すことによ トレジスタ9からは動体信号が出力される。

(b) 祭2 垂直規関の走査動作

TG1~nは、ハイレベルに無時数定される。また、骸 この第2垂直期間中、制御パルスφRG1~nおよびゆ 送クロックゆCKは休止する。 [0084] そのため、全ての増幅菜子QAのゲート質 **ースが、垂直賦み出し繰2に接続される。このとき、増** 幅栗子GAのゲート倒域は、第1無直期間と同一電位に おいて設定された電位をそのまま保持する。一方、全て ーレベルに立ち下げられる。その結果、1行目に並ぶM のホトダイオードPDのアノード領域も、フローティン // 状態に設定され、第1 垂直期間から凝続して信号電荷 を習徴する。このような状態において、図6に示す期間 t 21のタイミングにおいて、慰御パルスもPX1がロ OSスイッチQXは導通し、1行目の増幅寮子QAのソ 推存される。したがって、増幅繋子QAのソースホロワ 回路を介して、第1 垂直朔間と岡一の画樂出力が垂直謝 **板は、フローティング状態に設定され、第1無直期間に** み出し様2に出力される。

券7~順次出力される。この期間 t 25の終了関際、制 [0085] 次に、図6に示す期間も25のタイミング において、回来出力の水平低法動作が実行されることに 果、1行目に並ぶMOSスイッチQXは非導通状態とな より、無直旣み出し徐2上の画黎出力が、水平旣み出し り、1行目の岩幅整子GAが無質額み出し繰2から切り 物パルスもPX1が、ハイアベルに戻される。その格

[0086]以上説明したような1行目に対する一連の

走査動作を、その他の2~n行についても同様に繰り返 **トことにより、第2垂直期間の銃み出し走査が完了す**

- 第2垂直期間と同一の走査動作を実行する。
- (A) 第4 垂直期間の走査動作

【0087】(第2の実施形態の効果など)以上説明し た動作により、概2の架権形態では、画像信号にしい 第1垂直期間と同一の走査動作を実行する。

出力の比較を行うことにより、動体信号を效率的に生成 その他、第2の実権形態では、電荷転送用のMOSスイ シチロエによる信号亀荷の転送都作に相前後して、回繋 て、第1の実施形飾と同様の効果を得ることができる。 することが可能となる。

る。さなに、第2の実権形態では、比較する画際出力の [0088]また、第2の実施形態では、饕餮時間の穀 シカ現象に伴り輝度アスケ疫患を動体と競技田すること 定によってフリッカ現象が抑制される。そのため、フリ がなく、高精度な動体信号を生成することが可能とな

状の芸領域)が大きく生じる。その結果、低速に動く被 る。そのため、低速に動く被写体についても、画像変化 では、3回の筋み出し走査に1回の割合で、ホトダイオ (例えば、画像中のエッジ部分の移動に守って生じる特 [0089] なお、上述した第1および第2の実施形態 ードPDから増幅繋子QAへ信号配荷を観み出している が、これに限定されるものではない。一般的には、複数 写体を、確実かつ高精度に検出することが可能となる。 **闐に、複数回の走査期間に相当する時間的な関きがあ** 回の賦み出し走査に1回の割合で個号電荷を読み出せ ば、本発明の効果を得ることができる。

出し走査を実行ししつ、かり受光部の整徴時間を読み出 2 に記載の発明では、複数回の館み出し走査にかかる期 **受光部では、複数回の読み出し走査にかかる期間中、光** [0091] 一方、画像走査回路は、画報出力保持部に 保持された画業出力を繰り返し走査する。その結果、画 出される。したがって、周期的な筋み出し走査は途切れ ることがない。このように、本発明では、周期的な読み し走査の周期よりも長くするという、従来相反していた 偏変数を継続する。このような動作により、受光部の蓄 **採出力保持部からは、同一の固綮出力が複数回ずり読み** 【発明の効果】 (請水頂1, 2) 請水項1または請水項 徴時間は、睨み出し走査の周期よりも長く設定される。 間中、受光部から画楽出力を眺み出さない。 そのため、 動作を容易に実現することが可能となる。 \$

[0092] 特に、本発明における「受光部の蓄積時間 が競み出し走査の固期に制限されない」という利点を生 **て長く設定するなどの撮影年法(一種の増感撮影)を実 施することが可能となる。また、本発明における「蜚徴** かすことにより、誓復時間を読み出し走査の周期を超え ය

寺間の長さにかかわらず、周期的な既み出し走査が途切 間に及ぶ蓄積動作中も、モニタ画面の書き換え動作を途 れない」という利点を生かすことにより、受光部の長時 切れず実行する電子カメラなどを、小型かり低コストに 構成することが可能となる。 [0093] さらに、本発明において蓄積時間を十分長 くした場合、照明光の明陵に伴う受光量の変動が平均化 されるので、照明光の明威に伴うフリッカ現象を軽減す ることも可能となる。 (時水項3) 請水項3に配載の発明では、受光部の蓄積 で、蓄積時間当たりの受光量は、明域周期の位相に依存 せず、ほぼ一定になる。したがって、明瞭する照明光の せ、フリッカ現象をより確実に抑制することが可能とな 時間が、「照明光の明疎固期」の倍数に散定されるの 環境下において、画像信号の輝度レベルをほぼー定さ

ず、ほぼ一定になる。したがって、明確する照明光の環 画葉出力転送部の転送動作に相前後する画葉出力に対し て、時間軸方向の信号処理を施す。このような画楽出力 間には、時間軸方向に関する有効な信号情報が含まれる ので、有効な信号処理の結果を効率的に生成することが フリッカ現象をより確実に抑制することが可能となる。 「照明光の明滅周期」の倍数に設定される。そのため、 境下において、画像信号の輝度レベルをほぼ一定させ、 【0095】 (糖水道5) 糖水道5に配載の発明では、 [0094] (簡求項4) 請求項4に記載の発明では、 電子シャンタ回路の動作により、受光部の蓄積時間が 蓄積時間当たりの受光量は、明域周期の位相に依存せ

るので、フリッカ現象が軽減される。そのため、フリッ カ現象に伴う輝度レベル変動を誤って動体と検出するお 画葉出力転送部の転送動作に相前後する画葉出力を比較 [0097]また、請求項6に記載の発明では、受光部 の蓄積時間を軦み出し走査の周期を超えて長く設定でき それが少なくなり、より信頼性の高い動体信号を生成す 【0096】 (語水道6) 龍水道6に配積の発用では、 は、被写体の動きに関する有効な情報が含まれるので、 有効な動体信号を効率的に生成することが可能となる。 して、動体信号を生成する。このような画業出力間に ることが可能となる。

画像中のエッジ部分の移動に伴って生じる帯状質域)が 大きくなる。その結果、低速に動く被写体を、動体とし [0098] さらに、請求項6に記載の発明では、画業 出力転送部の転送動作に相前後する画楽出力の間に、複 数回の走査期間に相当する時間的な関きがある。そのた **ð、魚滅に暫く被呼体についても、画像数化(例えば、** て確実に検出することが可能となる。

[0099] (請求項1) 請求項1に記載の発明は、 画 **雰出力保持部に必要とされる機能を、電界効果トランジ** 単位画衆当たりの回路規模が縮小し、受光部の関ロ學を スタからなるソースホロワ回路で実現する。そのため、

特別平11-205689

9

【図1】第1の実権形態における固体損像装置10の回 一層広げることができる。 [図面の簡単な説明]

[図2] 第1の実施形態における眺み出し走査を示すタ イミングチャートである。 箔構成を示す図である。

2

【図3】第1の実施形態におけるフリッカ現象の抑制物 果を説明する図である。 【図4】 第2の実施形態における固体撤像装置20の回 5様成を示す図である。

[図6] 第2の実施形態における既み出し走査を示すク 【図5】異値検出回路6の回路例を示す図である。

[図1] 電子シャンタ機能を備えた果粕形態を示す図で バミングチャートである。

[図8] 従来の動き検出用画像処理装置100を示す図

[図9] 照明光の明滅に伴うフリッカ現象を説明する図 である。

[年号の説明]

- 单位回桨
- 垂直能み出し線 垂直走查回路
- 短光知
- 異値検出回路
- 7 水平航み出し線

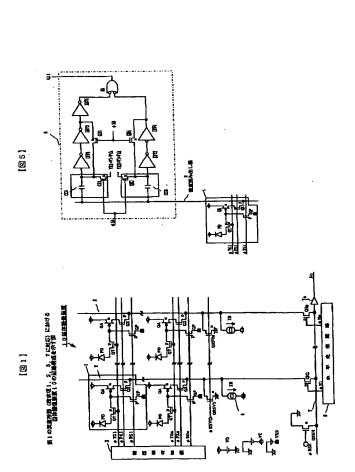
ខ្ល

- 7a アゲオアンプ回路
 - 水平走査回路
- シフトレジスタ
- 10 固体操像装置
- 100 働き検出用画像処理装置
- PD ホトダイオード
- QRSV1~m 垂直転み出し線2をリセットするため のMOSスイッチ
- QRSH 水平既み出し繰っをリセットするためのMO Sスイッチ \$
- QH1~m 水平売査用のMOSスイッチ
 - QA 増幅整子
- QT 電荷転送用のMOSスイッチ
- QP 保持中の信号電荷をリセットするためのMOSス
- QX 無直転送用のMOSスイッチ

第1の実権形態におけるフリッカ現象の抑制効果を説明する図

照別光の 明製別第 1/100sec

[図3]



9888888

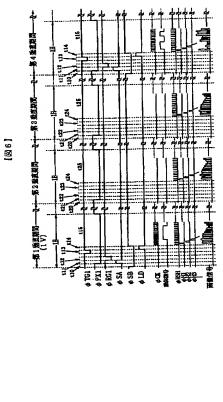
(P)

1/10sec

赴查周期 1/30sec

(a)

1/10sec



> φ PK1 | φ PK1 | φ RG1 |

